

# NÖVÉNYI SZEREK HELYE A GYÓGYSZERKINCSEBEN

Gyógyszerészet 58. 169-174. 2014.

## Mézbokor: nemcsak illatos és édes A *Cyclopia* nemzetség a tudományos bizonyítékok tükrében

Roza Orsolya, Csupor Dezső

### Bevezetés

Fogyasztói társadalmunkban a termékínálat növekedése természetes, és ez a víz után második legnagyobb mennyiségben elfogyasztott italunkra, a teára is igaz. Figyelemfelkeltő fantázianevekkkel rendelkező teák, teakeverékek sorakoznak a polcokon, amelyek komponensei között a teacerje levelén kívül számos más gyógynövény is megtalálható. Nemrég egy új növény neve is feltűnt a dobozokon, a dél-afrikai eredetű méz-

bokoré (*1. ábra*). Exportja az utóbbi években fokozatosan növekszik, 2011-ben 174 tonnát szállítottak nagyrészt az Amerikai Egyesült Államokba, Németországba, Angliába és Hollandiába [1].

Az elmúlt évtizedekben fokozott érdeklődés és intenzív kutatás övezte a teacerje levelében található polifenolokat. Ezek az erőteljes gyulladáscsökkentő és antioxidáns hatással rendelkező vegyületek ígéretesek a kemoprevenció, neurodegeneratív betegségek vagy az elhízás terápiájában is. Ellentétben a teacerje (*Camellia sinensis*) levelével, a mézbokorból (*Cyclopia* sp.) készült forrázat nem tartalmaz koffeint, viszont polifenolokat igen [2]. A polifenolos vegyületeknek tulajdonított kedvező hatásokon túl természetes édeskés íze is közkedvelté teszi a növényt.

### Mézbokor, Dél-Afrika régi-új kincse

A Fabaceae családba tartozó *Cyclopia* nemzetségbe 23 faj sorolható, amelyeket tűz-túlélési stratégiájuk szerint két csoportra bontanak. A természetes környezetükben gyakran előforduló bozóttűz esetén a *Cyclopiák* egy része elhal és magról csírázik ki, másik csoportjuk viszont képes újra kihajtani, köszönhetően erős, fás földalatti részüknek. Nevük a görög *kyklos* (kerék, kerek) és *pous* (láb) szavakból ered, ami a csésze aljánál lévő bemélyedésre utal. Egy másik forrás szerint a nemzetség ezen bemélyedés és a mitológiai egyszemű óriások közötti hasonlatosság okán kapta a *Cyclopia* nevet (*2. ábra*) [3]. A *Cyclopia* fajok szűk elterjedési területe Dél-Afrika parti és hegyi régióira korlátozódik (*3. ábra*). A különböző *Cyclopia* fajok közül először a *Cyclopia genistoides* alkalmazták élvezeti célból, az édes, illatos „heuningtee” (méztea) vagy más néven „bokor tea” alapanyagaként. A *C. genistoides* 1 méter magas cserje, amelynek háromszorosan összetett levelei vékonyak, tűszerűek és virágai nevéhez hűen sárgák és édes, méz illatúak [4, 5]. A többi *Cyclopia* fajjal ellentétben nemcsak a hegyek hűvös árnyékos lejtőin, de a meleg, homokos parton is megtalálható [6]. Ma már több fajt is felhasználnak a mézbokor tea gyártása során. Ezek a kereskedelmi érdeklődés középpontjában álló fajok a *C. intermedia*, a *C. sessiliflora*, a *C. genistoides* és a *C. subternata* [7]. A Dél-Afrika Köztársaságot az apartheid rendszere miatt sújtó kereskedelmi embargó megszüntetése óta a dél-afrikai gyógynövények, köztük a rooibos



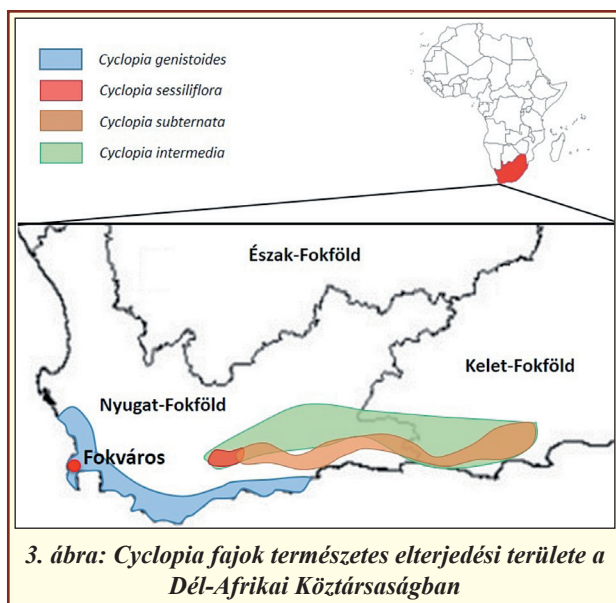
1. ábra: Virágzó *Cyclopia* bokor és Magyarországon forgalomban lévő mézbokor tea



2. ábra: A csészelevelek alapjánál lévő bemélyedés, amelyről a nemzetség a nevét kaphatta

(*Aspalathus linearis*) és a mézbokor iránti kereskedelmi érdeklődés fokozódik. Ennek köszönhetően jelenleg több mint 200 hektáron termesztik a *C. genistoides* és *C. subternatát* az ország különböző tartományjaiban [6].

Korai leírások szerint a leveleket és virágokat napon történő szárítás után közvetlen alkalmazták teakészítésre, és nem említik a növény fermentálását. Egy későbbi módszer szerint a növényt nagy halmokban szárították, ennek során a mélyebb, levegőtől elzárt rétegekben fermentáció játszódhatott le. A lejátszódó folyamatok nehezen irányíthatónak bizonyultak és teret engedtek a baktériumok és penészgombák növekedésének. A jelenlegi gyakorlat szerint 70 fokon és 60 órán vagy 80 fokon és 18 órán keresztül fermentálják a leveleket, amelyeket még virágzás előtt aratnak le [6].



3. ábra: *Cyclopia* fajok természetes elterjedési területe a Dél-Afrikai Köztársaságban

A *Cyclopia* fajok nemcsak élvezeti, hanem népi gyógyászati értékkel is rendelkeznek. Szoptató anyák a tejelválasztás serkentésére, a telepesek általános erősítőként, étvágyfokozóként fogyasztották. Hurutos megbetegedések és tuberkulózis esetén is felhasználásra került [8].

### Egy új polifenolforrás

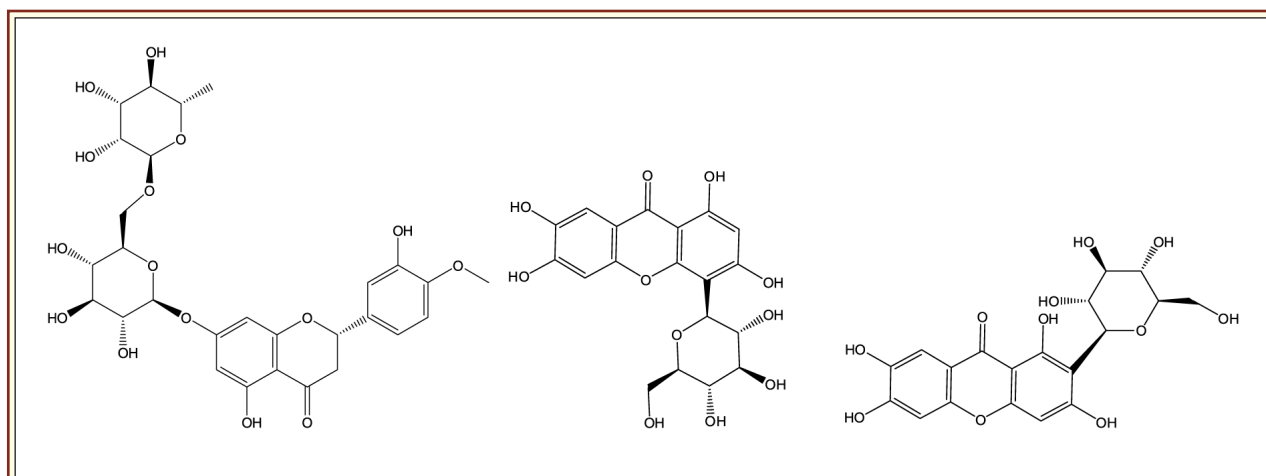
A mézbokor érdekessége, hogy bár a teacserjéhez hasonlóan magas polifenol-tartalommal rendelkezik, polifenol-összetétele más, és koffeint sem tartalmaz. A tea polifenoljainak jellemző csoportja a flavanolok, a *Cyclopia* fajokra jellegzetes vegyületek a xantonok, flavanonok, izoflavonok, flavonok, flavonolok, kumesztánok. A három főkomponenst, két xantont (mangiferin, izomangiferin) és egy flavanont (heszperidin) a nemzetség mindegyik, eddig vizsgált fájában azonosították (4. ábra). Részletes kémiai vizsgálatot a *C. intermedia* és *C. subternata* fajokkal végeztek, amelyek során további flavonoidokat izoláltak [9, 10]. A *Cyclopia* fajok nemcsak morfológiailag, kémiaiilag is egyedinek számítanak, mivel a Fabaceae család egyes fajaira jellemző alkaloidoktól mentesek, viszont flavanontartalmuk szokatlan [11]. A fermentált növény polifenoltartalma alacsonyabb mint a zöld növényé, mivel a xanton- és flavonoidmennyiség csökken az oxidációs folyamatok során. A fajokon belül megfigyelt polifenoltartalom-változékonyságban a fenolos vegyületek és a növényt ért stressz közötti összefüggés játszik elsődleges szerepet, megfigyelték ugyanis, hogy stressz hatására a polifenolok mennyisége növekszik [12]. Ez a fajon belül észlelhető teljes polifenoltartalom-variabilitás a farmakológiai vizsgálatokban is tükröződött.

### Farmakológiai vizsgálatok

Az utóbbi évtizedben a különböző gyógynövényes teák iránt nemcsak a fogyasztói piacon fokozódott az érdeklődés, a tudományos szektor is felfigyelt jelentőségükre. A *Cyclopia* fajokkal kapcsolatos kutatások döntő hányada a növény kemopreventív/rákmegelőző és fitoösztrogén hatásával foglalkozott, de néhány vizsgálat más jótékony hatására is felhívta a figyelmet.

### Új fitoösztrogénforrás?

A mézbokor anekdotikus tejelválasztás-serkentő és menstruációs panaszokat enyhítő tulajdonsága a *Cyclopia* fajok fitoösztrogén hatását valószínűsítette és számos kutatás kiindulópontjául szolgált. Az ösztrogénnek fontos szerepe van a női reproduktív szervek fejlődésében, a másodlagos nemi jelleg kialakításában, de különböző növekedéshormon-depen-



4. ábra: A *Cyclopia* fajokban található három főkomponens: hesperidin, izomangiferin, mangiferin

dens rákfajta kialakulását is befolyásolja, mint például a mellrák. Az ösztrogénpótló kezelésnek hormonhiányos állapotokban van létjogosultsága, ez fiziológiásan menopauzában fordul elő. A széles körű felhasználást korlátozzák azok a vizsgálatok, amelyek az ösztrogénpótlás veszélyeire hívták fel a figyelmet. Az endogén ösztrogén nem szelektíven hat az ösztrogénreceptor-altípusokra, pótlása a menstruáció megszűnte után kockázati tényezőt jelenthet (daganatkeltő hatás, kardiovaszkuláris mellékhatások). Ez a tény serkentette további megoldások keresését a menopauza terápiájában, és fordította az érdeklődést az ösztrogénreceptorokon szelektíven ható növényi ösztrogénhatású anyagok, a fitoösztrogének felé. A fitoösztrogének általában a  $\beta$ -ER-hoz (ösztrogénreceptor) kötődnek erősebben, ennek köszönhetően a posztmenopauzális korban jelentkező szív-érrendszeri betegségekkel és oszteoporózissal szemben is feltételezett protektív hatással rendelkeznek, viszont a hormonpótló kezeléssel ellentétben nemkívánatos hatásai elhanyagolhatóak [1].

A *Cyclopia* fajokból izolált polifenolok ösztrogénreceptor-affinitásának tanulmányozásán túl más kísérletekkel is alátámasztották az ösztrogénhatást. A fő komponensek, a hesperidin és a mangiferin nem kötődik az ösztrogén receptorokhoz, viszont a *Cyclopia* számos más flavonoidja igen. A vizsgált vegyületek közül sok flavanon (naringenin, eriodiktiol, narirutin stb.), flavon (luteolin, diosmetin) és a növényben nyomnyi mennyiségben jelenlévő izoflavon (formononetin, orobol, ononin) kötődött az ösztrogénreceptorokhoz. Megfigyelték azt is, hogy az aglikonok általában nagyobb aktivitással rendelkeznek, mint a megfelelő glikozid.

Mivel a *Cyclopia* fajok ösztrogénhatása nem feltétlenül csak a fent említett fitoösztrogénekhez köthető, a nemzetség több fájának kivonatát is megvizsgálták, amelyek közül a *C. genistoides* metanolos extraktuma bizonyult a legígéretesebbnek. Ez a faj

rendelkezett a legnagyobb aktivitással az ösztrogénreceptor-kötés vizsgálata során, és itt tapasztalták a legnagyobb affinitást a  $\beta$ -ER iránt. Három faj esetében a fermentált kivonat alacsonyabb aktivitással rendelkezett a nem fermentálthoz képest, de a *C. genistoides* esetében mindkét kivonat aktivitása hasonló volt, annak ellenére, hogy a polifenolok mennyisége a fermentációs folyamat során csökkent. Ebből logikailag az következik, hogy az ösztrogénhatásért felelős vegyület az oxidációs folyamatoknak ellenálló, vagy az oxidáció hatására bekövetkező változás a receptorkötődést nem befolyásolja. További érdekesség, hogy 3 különböző gyűjtés metanolos kivonata közül egy az  $\alpha$ - és  $\beta$ -ER-hoz, egy a  $\beta$ -ER-hoz, egy pedig egyikhez sem kötődött. Ez valószínűleg a fajon belüli eltérő polifenol-mennyiséggel magyarázható [13]. A *C. genistoides* metanolos kivonatának további vizsgálata szintén alátámasztotta ösztrogénreceptor-hatását daganatos sejtvonalakon, viszont a különböző gyűjtések itt is eltérő hatást eredményeztek [14]. A legújabb vizsgálatok továbbá kimutatták a *Cyclopia* kivonatok  $\alpha$ -ER-hoz való antagonizmusát is. Ezzel függhet össze, hogy MCF-7BUS mellrákos sejtvonalon az ösztrogénhez képest kevésbé fokozták a sejtosztódást, sőt ösztrogén jelenlétében gátolták azt [15]. Mindez összhangban van a fitoösztrogénekre jellemző ösztrogénreceptor-moduláló hatással, amely az agonista aktivitást és az endogén hormon jelenlétében tapasztalt antagonista hatást egyaránt magában foglalja.

Az eddigi vizsgálatok alapján a növényi kivonatok fitoösztrogén hatásáért felelős polifenollokkal kapcsolatban egyértelmű következtetés még nem vonható le. A *Cyclopia* fajokban található polifenolok nagy része potenciális fitoösztrogén, de ezek mennyisége és ösztrogenicitása a növényi kivonatok öszibiológiai aktivitását nem magyarázzák. Ennek oka lehet az, hogy a növényben azonosított polifenolok több mint felét nem tanulmányozták farmakológiai vizsgálatokban, és

a nemzetség tartalomanyagának feltárása sem zárult még le [1].

### *Nemcsak fitoösztrogén, antioxidáns*

A mézbokortea magas flavonoidtartalmának köszönhetően a potenciális kemopreventív élelmiszerek közé sorolható [16]. A lipidperoxidáció és az oxidatív károsodás gátlása hozzájárul a biológiai membránok integritásának védelméhez, ezzel csökkentve az oxidatív károsodással összefüggésbe hozható betegségek kialakulásának kockázatát [17]. A fermentált és nem fermentált mézbokor fajok vizes kivonatának antioxidáns tulajdonságát több modellen is bizonyították *in vitro*, a nem fermentált kivonatok antioxidáns hatása jellemzően meghaladta a fermentált kivonatokét. A fermentált növény az oxidációs folyamatokból kifolyólag csökkent polifenoltartalmú, ami kisebb antioxidáns potenciáljában manifesztálódik. Érdekes, hogy egy vizsgálat szerint a *C. genistoides* vizes kivonatának lipidperoxidációt gátló hatása nem csökkent a növény fermentálása során, amiben szerepet játszhat ennek a fajnak a fermentációs folyamatokkal szembeni fokozott ellenállása a többi fajhoz viszonyítva [6].

A rooibos (*Aspalathus linearis*) és fekete/zöld teával összehasonlítva a mézbokortea általában alacsonyabb antioxidáns aktivitással rendelkezett a tesztek során, kivéve *Joubert és mtsai* vizsgálatában, amelyben a *C. intermedia* vasredukáló képessége meghaladta a fekete és az oolong teát, valamint a fermentált rooibosét is [18]. Fontos megjegyezni, hogy az antioxidáns hatásra irányuló vizsgálatok eredményei nemcsak a használt teszt típusától függenek, hanem a növényi minták (gyűjtési időtől, helytől stb. függő) változó összetételétől is, ami meglehetősen nehézé teszi a publikált eredmények valós összevetését.

### *Rákmegelőző hatás?*

A flavonoidok lehetséges szerepe a kemoprevencióban a sejten belüli karcinogén folyamatok befolyásolásában rejlik. A sejt oxidatív státuszát befolyásolva a flavonoidok a xenobiotikumok metabolizációját gátolva, illetve csökkentve a reaktív karcinogén metabolitok makromolekulákhoz való kötődését (DNS, protein), csökkenthetik a mutációk és a rák kialakulásának a kockázatát [6, 19]. A mézbokorral is folytattak vizsgálatot ezen a területen.

A mézbokor vizes kivonata metabolikus aktiváció függő karcinogén vegyületek ellen hatásos antimutagénnek bizonyult *Salmonella* törzseken, továbbá a reaktív mutagén metabolitokat direkt módon is gátolta. Igaz, ez a közvetlen védelem jelentősen gyengébbnek bizonyult, mint a metabolikus aktivációt gátló indirekt hatás [20]. Patkányokon kimutatták, hogy a

*C. intermedia* vizes kivonata a májban fokozza a mikroszomális UDP glükuronozil transferáz aktivitását valamint a GSH : GSSG (glutathion : oxidált glutation) arányt, ezáltal javítva a máj oxidatív státuszát [21]. Egy *ex vivo* patkánykísérletben a fermentált és nem fermentált *C. intermedia* vizes kivonata meggátolta az aflatoxin által indukált mutagenézist. 2-AAF (acetoaminofluorén) indukált mutagenézis esetében a fermentált mézbokor kivonatának csak marginális hatása volt a nem fermentált kivonathoz viszonyítva, rámutatva a fermentálás kedvezőtlen hatására és az antimutagén hatás mutagénspecifitására, amelyet később más vizsgálat is alátámasztott [22, 23].

Az antimutagén hatáson túl a tea daganatmegelőző hatását is vizsgálták. Patkányokon indukált bőrrákban külsőlegesen alkalmazva a *C. intermedia* metanolos kivonata csökkentette a kialakuló tumorok méretét és számát, sőt a rooibosnál hatásosabbnak bizonyult (igaz ez nem volt elmondható a fekete és zöld teához viszonyítva). Ebben a vizsgálatban is hatásosabb volt a nem fermentált mézbokor a fermentálthoz képest [24]. Fumonizin-indukált májrákban és metilbenzilnitrozamin-indukált nyelőcsőrákban a *C. intermedia* vizes kivonata csökkentette a léziók számát és nagyságát. A nyelőcsőtumor növekedését szignifikánsan gátolta a zöld, a fekete tea és a nem fermentált mézbokor tea, ráadásul közel ugyanolyan mértékben [19, 25]. A fermentáció ebben a kísérletben is negatívan befolyásolta a hatást, a tumornövekedés gátlása enyhébb volt a fermentált kivonatok alkalmazása során.

### *Egyéb vizsgálatok*

Egy vizsgálatban *Cyclopa* fajok bakteriosztatikus hatását is leírták. A *C. genistoides* és *subternata* kivonata 10 mg/ml-es koncentrációban alkalmazva 85% gátlást fejtett ki *E. coli* baktériumok növekedésére, amely hatás 48 óra után már megszűnt, valószínűsíthetően az aktív komponensek elbomlása / bakteriális bontása miatt [26].

A *C. maculata* és *subternata* vizes kivonatainak zsírsejteken történő *in vitro* tesztelése során megfigyelték adipogenezist gátló hatásukat. A fermentált és a nem fermentált növényből készült kivonatok csökkentették a zsír- és triglicerid-felhalmozódást sejten belül. Ennek a vizsgálatnak a folytatásában kimutatták a *C. maculata* vizes kivonatának lipolitikus aktivitását is, és érdekes módon a fermentált növény kivonata bizonyult hatásosnak, ami felveti a kérdést, hogy ebben az esetben más típusú vegyületek felelősek a leírt hatásért, nem a polifenolok [27, 28].

Egy vizsgálat a *C. intermedia* vizes kivonatának vércukorszint-csökkentő hatását *in vivo* cukorbeteg patkánymodellrel tesztelték, 50 mg kivonat/testsúlykg dózisban 12 héten át. A kivonat ugyanolyan hatásosnak bizonyult, mint a metformin és a roziglitazon. Va-

lósínúsíthatóan a növény mangiferin- és heszperidin-tartalma hozzájárult ehhez az anti-diabetikus aktivitáshoz, ugyanis az említett vegyületek ilyen jellegű hatását már leírták [29].

### Összegzés

A *Cyclopia* fajok herbájából készített mézbokor tea az utóbbi években őshazáján kívül is egyre kedveltebbé válik. Nemcsak a teakedvelők érdeklődése fordult a koffeinmentes teák új képviselője iránt, hanem egyre több kutatás középpontjában is ez a dél-afrikai növény áll.

A fitokémiai vizsgálatok zöme polifenoljaira irányult. Mivel a nem fermentált növényből készült kivonatok a farmakológiai vizsgálatokban általában hatásosabbnak bizonyultak, a fermentáció során lezajló folyamatok feltárása elsődleges jelentőségű. Bár a szakirodalomban nincsenek adatok a növény tradicionális feldolgozásáról, joggal feltételezhető, hogy a népi gyógyászati megfigyeléseket részben fermentálatlan növényt fogyasztók tették.

A fitoösztrogének iránti tudományos érdeklődés a *Cyclopia* fajok kutatását is katalizálhatja. Bár ösztrogén-szerű hatásuk ismert, hatóanyagaik kevésbé feltártak. Ez a nemzetség potenciálisan új fitoösztrogénforrást jelenthet, és mivel széles körben fogyasztott élelmiszerről van szó, gyakorlati hasznosítása is könnyebb számos újonnan felfedezett, farmakológiailag perspektivikus növénynél. Mindezen túl más aktivitásai miatt is érdemes a figyelemre: az elmúlt néhány évben vércukorszint-csökkentő, antibakteriális, antioxidáns és daganatellenes hatásáról beszámoló cikkek adnak irányt a további vizsgálatoknak. A mézbokorral kapcsolatos kutatások száma rohamosan nő: a publikációk száma jelenleg 100 körüli, ezeknek zömét az ezredforduló után publikálták. Egyre elterjedtebb használata miatt a népi gyógyászati felhasználások tudományos igényű vizsgálata, fitokémiai, farmakológiai potenciáljának, hosszú távú hatásainak feltárása gyakorlati jelentőséggel bír. Addig is a mézbokor tea nem több – és nem kevesebb! – mint egy kellemes ízű és kedvező összetételű élvezeti tea.

\*\*\*

A kutatás az Európai Unió és Magyarország támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával a TÁMOP 4.2.4.A/2-11-1-2012-0001 azonosító számú „Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program” című kiemelt projekt keretei között valósult meg. Jelen kutatási eredmények megjelenését az „Élelmiszerbiztonság és gasztronómia vonatkozású egyetemi együttműködés, DE-SZTE-EKF-NYME” című, TÁMOP-4.1.1.C-12/1/KONV-2012-0014 azonosítószámú projekt támogatta.

### IRODALOM

1. Louw, A., Joubert, E., Visser, K.: *Planta Med* 79(7), 580-590 (2013).
2. Darvesh, A.S., Bishayee, A.: *Nutr Cancer* 65(3), 329-344 (2013).
3. Quattrocchi, U.: *CRC World Dictionary of Plant Names: Common Names, Scientific Names, Eponyms, Synonyms, and Etymology*: Taylor & Francis; 1999.
4. Pienaar, K.: *The South African what Flower is That?*: Struik; 2000.
5. Van Wyk, B.E.: *Handbuch der Nahrungspflanzen: Ein illustrierter Leitfaden*: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH; 2005.
6. Joubert, E., Gelderblom, W.C., Louw, A., de Beer, D.: *J Ethnopharmacol* 119(3), 376-412 (2008).
7. Manning, J.C., Paterson-Jones, C.: *Field Guide to Fynbos*: Struik; 2007.
8. Watt, J.M., Breyer-Brandwijk, M.G.: *The medicinal and poisonous plants of southern and eastern Africa: being an account of their medicinal and other uses, chemical composition, pharmacological effects and toxicology in man and animal*: E. & S. Livingstone; 1962.
9. Kamara, B.I., Brand, D.J., Brandt, E.V., Joubert, E.: *J Agric Food Chem* 52(17), 5391-5395 (2004).
10. Kamara, B.I., Brandt, E.V., Ferreira, D., Joubert, E.: *J Agric Food Chem* 51(13), 3874-3879 (2003).
11. De Nysschen, A.M., Van Wyk, B.E., Van Heerden, F.R., Schutte, A.L.: *Biochem Syst Ecol* 24(3), 243-246 (1996).
12. Swinny, E.E., Ryan, K.G.: *J Agric Food Chem* 53(21), 8273-8278 (2005).
13. Verhoog, N.J.D., Joubert, E., Louw, A.: *S Afr J Sci* 103(1-2), 13-21 (2007).
14. Verhoog, J., Joubert, E., Louw, A.: *J Agric Food Chem* 55(11), 4371-4381 (2007).
15. Visser, K., Mortimer, M., Louw, A.: *PLoS One* 8(11), e79223 (2013).
16. Weisburger, J.H., Hara, Y., Dolan, L., Luo, F.Q., Pittman, B., Zang, E.: *Mutat Res* 371(1-2), 57-63 (1996).
17. Saija, A., Scalse, M., Lanza, M., Marzullo, D., Bonina, F., Castelli, F.: *Free Radic Biol Med* 19(4), 481-486 (1995).
18. Joubert, E., Richards, E.S., Marwe, J.D., De Beer, D., Manley, M., Gelderblom, W.C.: *J Agric Food Chem* 56(3), 954-963 (2008).
19. Marnewick, J.L., van der Westhuizen, F.H., Joubert, E., Swanevelde, S., Swart, P., Gelderblom, W.C.: *Food Chem Toxicol* 47(1), 220-229 (2009).
20. Marnewick, J.L., Gelderblom, W.C., Joubert, E.: *Mutat Res* 471(1-2), 157-166 (2000).
21. Marnewick, J.L., Joubert, E., Swart, P., Van Der Westhuizen, F., Gelderblom, W.C.: *J Agric Food Chem* 51(27), 8113-8119 (2003).
22. van der Merwe, J.D., Joubert, E., Richards, E.S., Manley, M., Snijman, P.W., Marnewick, J.L., Gelderblom, W.C.: *Mutat Res* 611(1-2), 42-53 (2006).
23. Marnewick, J.L., Batenburg, W., Swart, P., Joubert, E., Swanevelde, S., Gelderblom, W.C.: *Mutat Res* 558(1-2), 145-154 (2004).
24. Marnewick, J., Joubert, E., Joseph, S., Swanevelde, S., Swart, P., Gelderblom, W.: *Cancer Lett* 224(2), 193-202 (2005).
25. Sissing, L., Marnewick, J., de Kock, M., Swanevelde, S., Joubert, E., Gelderblom, W.: *Nutr Cancer* 63(4), 600-610 (2011).
26. Coetzee, G., Marx, I.J., Pengilly, M., Bushula, V.S., Joubert, E., Bloom, M.: *S Afr J Enol Vitic* 29(1), 33-38 (2008).
27. Pheiffer, C., Dudhia, Z., Louw, J., Muller, C., Joubert, E.: *Phytomedicine* 20(13), 1168-1171 (2013).
28. Dudhia, Z., Louw, J., Muller, C., Joubert, E., de Beer, D., Kinnear, C., Pheiffer, C.: *Phytomedicine* 20(5), 401-408 (2013).
29. Rasooli, I.: *Phytochemicals - Bioactivities and Impact on Health*: InTech; 2011.

Roza, O., Csupor, D.: **Honeybush, beyond the taste- The genus Cyclopia in light of scientific evidences.**

*Cyclopia species have enjoyed commercial success as honeybush tea and now they are gaining substantial scientific interest too. The polyphenolic components of Cyclopia are different from those of the black and green teas and contribute to the various biological properties of honeybush, such as*

*inhibition of tumor developement and phytoestrogenic effect. The in-depth investigation of the chemical composition of Cyclopia spp. is limited, to date no concrete conclusions regarding polyphenols responsible for the pharmacological effects of extracts of Cyclopia can be drawn. Future research will hopefully support more scientific evidence, which can explain the traditonal observations and elucidate the active compounds responsible for the described biological activities.*

*Szegedi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognóziai Intézet, Szeged, Eötvös u. 6. – 6720*

---